

32798 U



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

" UN SISTEMA AUTOGENO DE INTERCAMBIO TERMICO PARA  
SEPARAR HIDROCARBUROS GASEOSOS".

====

Solicitante: AIR PRODUCTS AND CHEMICALS, INC., enti-  
dad norteamericana, residente en Widener  
Building, 1339 Chestnut Street,  
Filadelfia, Pensilvania 19107, EE.UU. A.

====

16 JUN 1968  


La presente invención se refiere a la purificación de hidrógeno y, más particularmente, a la remoción de impurezas hidrocarbúricas de un chorro de gas rico en hidrógeno.

5                    Muchos modernos procesos químicos, industriales, requieren cantidades sustanciales de hidrógeno en forma relativamente pura. En dichos procesos, el hidrógeno, mezclado y/o diluido con otros gases, tales como hidrocarburos normalmente gaseosos, a menudo es obtenido como  
10 un subproducto. Entretanto que este hidrógeno impuro puede ser quemado como combustible, es deseable recuperar el hidrógeno en una forma más concentrada y útil, que pueda ser nuevamente reciclada por el sistema.

15                    En el pasado, se ha sugerido la adsorción selectiva de hidrógeno en un material adsorbente, tal



como óxido de molibdeno en alumina, para separar hidrógeno e hidrocarburos. Otros métodos anteriormente sugeridos para separar hidrógeno de hidrocarburos gaseosos, han incluido una operación para formar el hidrato sólido de los hidrocarburos y luego, separar los sólidos del gas restante. Sin embargo, dichos métodos no han resultado satisfactorios, en una base comercial, para separar hidrógeno de chorros gaseosos ricos en hidrógeno, que contengan metano.

10                   Se ha hallado ahora un método de autorefrigeración para separar efectivamente hidrocarburos gaseosos, que incluyan metano, de un chorro de hidrógeno crudo, que contenga dichos hidrocarburos. De acuerdo con esta invención, un chorro de hidrógeno impuro que contenga dichos hidrocarburos gaseosos es secado, pasado por un sistema autógeno de intercambio térmico donde es enfriado hasta una temperatura suficiente para licuar, por lo menos, parte de los hidrocarburos y es separado en un chorro de gas y un chorro líquido. Hidrógeno, teniendo una pureza de, por lo menos, 85% y generalmente mayor de 90%, es recuperado como el chorro de gas. El chorro líquido, por otro lado, es expansionado y utilizado para enfriar el chorro de hidrógeno impuro en el sistema autógeno de intercambio térmico.

25                   La invención se aclara haciendo referencia a



la descripción que sigue a continuación leída en conexión con los dibujos que ilustran diagramáticamente incorporaciones preferidas. En vista de que la función y funcionamiento de las válvulas son bien conocidos, no se les ha identificado numéricamente en los dibujos.

En la Figura 1, un chorro de hidrógeno crudo (conducto 1), a aproximadamente 57 Kgs./cm.<sup>2</sup>, presión absoluta, y una temperatura de 38° C., teniendo sustancialmente la siguiente composición:

10	Hidrógeno	59 por ciento molal
	Metano	37 por ciento molal
	Etano	3 por ciento molal
	Propano e hidrocarburos más pesados	1 por ciento molal

es pasado por el conducto 2 hacia adentro del secador 4 que está relleno con una Criba Molecular del Tipo 4A, para sacar cantidades insignificantes de humedad.

El gas seco (conducto 6) es pasado directamente por el conducto 8 hacia adentro de una unidad 9 de rechazo de hidrocarburos, la cual contiene un intercambiador 10 térmico, autógeno. Este gas tiene esencialmente la misma composición y temperatura que el chorro de hidrógeno crudo en el conducto 1, pero como resultado de haber sido pasado por el secador, su presión ha sido reducida hasta aproximadamente 56.5 Kgs./cm.<sup>2</sup>, absoluta.. En el intercambiador 10 térmico, el gas seco



es enfriado hasta una temperatura de aproximadamente  
-148° C. A esta temperatura, esencialmente todo el  
etano, propano e hidrocarburos más pesados se conden-  
san, al igual que una porción mayor del metano presen-  
5 te en el chorro gaseoso. La resultante mezcla bifási-  
ca, en el conducto 11, es enviada al separador 12 del  
líquido, para separar las dos fases. La fase gaseosa,  
recuperada, (que contiene aproximadamente 91% de hidró-  
geno) es pasada por los conductos 13 y 14 y el inter-  
10 cambiador 10 térmico, para enfriar el gas seco, entran-  
te, en el conducto 8, y sale del intercambiador térmi-  
co como el hidrógeno producido, que se halla en el con-  
ducto 15.

El condensado proveniente del separador 12 del  
15 líquido, es pasado por el conducto 17 y un dispositivo  
18 de expansión, Joule-Thomson, el cual disminuye su  
presión hasta aproximadamente 5 Kgs./cm.<sup>2</sup>, absoluta,  
y su temperatura hasta aproximadamente -154° C. El  
condensado, a esta baja temperatura, es entonces vuelto  
20 a pasar por la cubierta del intercambiador 10 térmico,  
autógeno, preferiblemente inyectándolo en la cubierta  
desde una o más cabezales 19 de pulverización. El  
fluido hidrocarbúrico, caliente, recogido del fondo  
del intercambiador 10 térmico, es sacado a través del  
25 conducto 20. Una parte de este fluido hidrocarbúrico,



gaseoso, es transportada por medio del conducto 21, para que sea rechazada, recuperada o usada como gas combustible.

La parte restante del flúido hidrocarbúrico, gaseoso, es pasada por los conductos 22, 23 y 25, para reactivar los secadores. Esta parte es calentada hasta una temperatura de aproximadamente 316° C., por medio de, por lo menos, un calentador 24, antes de que pase por el secador 5 y el conducto 26. Por tanto, el flujo de reactivación, en los secadores, es contrario al flujo normal del proceso. Después que se termina la regeneración o reactivación del secador, este es enfriado desviando el flúido hidrocarbúrico, gaseoso, en el conducto 22, a través del conducto 27 y el enfriador 28. El agua proveniente del conducto 29 es empleada para hacer descender la temperatura del flúido hidrocarbúrico, gaseoso, en el conducto 30, hasta una temperatura que se aproxime a la temperatura normal de funcionamiento del secador que esté siendo reactivado. Dicho enfriamiento disminuye la carga térmica en el sistema general, cuando los secadores son desconectados.

Invirtiendo las válvulas, para permitirle al chorro de hidrógeno crudo circular a través de los conductos 3 y 7, los secadores pueden ser alternados pe-



riódicamente. Generalmente, los secadores son reactivados en un ciclo de 8 horas, pero el intervalo para cada ciclo depende de las variantes de operación, tales como el desecante utilizado, la altura del lecho de desecante y la naturaleza de los contaminantes gaseosos.

5 Cuando se requiera la producción de hidrógeno de más pureza y no sea importante la recuperación de todo el hidrógeno, una parte del hidrógeno purificado, en el conducto 13, puede ser inyectada por el conducto 16  
10 hacia adentro de la cubierta del intercambiador 10 térmico, autógeno. Este hidrógeno inyectado reduce la presión parcial de los hidrocarburos introducidos en la cubierta del intercambiador térmico y, por consiguiente, el punto de ebullición de dichos hidrocarburos. El  
15 efecto general es un enfriamiento del gas seco (proveniente del conducto 8) hasta una temperatura inferior en el intercambiador 10 térmico, autógeno, y concomitantemente se produce un hidrógeno más puro. Entretanto que la proporción de hidrógeno purificado que es pasada por el conducto 16, para este fin, puede ser tanto  
20 como 50% o, aún, una proporción más alta, generalmente la cantidad de hidrógeno purificado, así desviado, fluctuará de 1 a 30%.

25 La mejora en la pureza del hidrógeno, obtenida mediante la inyección de una parte de hidrógeno enrique-



cido en la cubierta del intercambiador térmico, en adición al chorro hidrocarbúrico, condensado, se puede ver en la tabla que sigue a continuación. En cada caso, las iniciales composiciones de alimentación fueron idénticas.

	Sin Inyección de H <sub>2</sub>	Inyección de H <sub>2</sub>
H <sub>2</sub> producido	91.06 H <sub>2</sub>	94.90 H <sub>2</sub>
Composición (% molal)	8.94 CH <sub>4</sub>	5.10 CH <sub>4</sub>
10 Recuperación de Hidrógeno (%)	96.26	90.82
Temp. Aprox. de la Alimentación Final (°C.)	-146	-159

Se observará que se ha obtenido una pureza del hidrógeno producido sustancialmente mejorada, sacrificando la recuperación total de hidrógeno. Se observará, además, que la inyección del hidrógeno hizo bajar la temperatura de la alimentación final 13 grados Centígrados.

La Figura 2, una modificación de la instalación mostrada en la Figura 1, utiliza hidrógeno enriquecido en lugar de gas combustible, para purgar y reactivar los adsorbedores y secadores. En esta incorporación, el chorro de alimentación (conducto 100) que tiene la siguiente composición aproximada:



Hidrógeno	55.0 por ciento molal
Metano	40.5 por ciento molal
Etano	3.4 por ciento molal
Benceno + hidrocarburos más pesados	0.9 por ciento molal

5 al igual que cantidades menores de otros materiales, incluyendo tolueno, xileno y agua, es introducido en uno de los tres adsorbedores (101, 102 y 103). Estos adsorbedores contienen dos lechos, a saber, un lecho de carbón para sacar el benceno, tolueno y xileno (BTX) y un  
10 lecho de alumina activada para sacar el agua.

El gas de alimentación que sale de los adsorbedores (conducto 104) es pasado a una unidad 105 de rechazo de hidrocarburos, que es idéntica a la unidad 9 de rechazo de hidrocarburos de la Figura 1. Sin embargo, el chorro hidrocarbúrico, gaseoso, (conducto 106)  
15 proveniente de la unidad 105 de rechazo de hidrocarburos, no es empleado para reactivar los adsorbedores. En vez de esto, una parte del chorro 107 de hidrógeno enriquecido, conteniendo aproximadamente 90% de hidrógeno, es  
20 reciclada por el conducto 108, para este fin. La parte restante del chorro de hidrógeno enriquecido y purificado es pasada por el conducto 109, para reciclarla al sistema general.

Entretanto que el adsorbedor 101 está en servicio, el gas de hidrógeno enriquecido asciende a través  
25



del adsorbedor 102, para enfriar el adsorbedor hasta aproximadamente 4° C. Este mismo chorro de hidrógeno enriquecido es entonces transmitido a través del conducto 110, el calentador 111 y el conducto 112, al adsorbedor 103, para sacar BTX adsorbidos y el agua. El BTX, recuperados de los adsorbedores, pueden ser entonces pasados a través del conducto 113, para que retornen al sistema general.

Cuando el adsorbedor 103 está suficientemente reactivado, el chorro 100 de gas de alimentación es desviado al adsorbedor 102. El gas de hidrógeno enriquecido, frío, (conducto 108), es simultáneamente desviado hacia el adsorbedor 103, según el hidrógeno enriquecido, caliente, (conducto 112) comienza a reactivar el adsorbedor 101. Este orden es seguido para reactivar cada uno de los adsorbedores en un ciclo adecuado de aproximadamente cuatro horas.

A menudo es ventajoso emplear dos o más separadores en la unidad de rechazo de hidrocarburos. Una incorporación que tiene dos separadores está mostrada en la Figura 3.

En esta incorporación, gas seco, que tiene la siguiente composición:



H <sub>2</sub>	30.00 por ciento molal
CH <sub>4</sub>	65.34 por ciento molal
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	3.33 por ciento molal
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	1.33 por ciento molal

5 es pasado por el conducto 200, a la unidad 201 de rechazo de hidrocarburos. Este gas es enfriado en un intercambiador 202 térmico, autógeno, y luego, es enviado a lo largo del conducto 203 hacia adentro del separador 204 del líquido, en donde la temperatura es aproximadamente  
10 mente -129° C.

El condensado líquido proveniente del separador es pasado por el conducto 205 y es dilatado en un dispositivo 206 de dilatación de flúidos, antes de pasarlo por el intercambiador 202 térmico hacia adentro del conducto 207.  
15

La fase gaseosa recuperada del separador 204 es enviada a lo largo del conducto 208 a un segundo intercambiador 209 térmico. Después de pasar por el conducto 210 y el evaporador 211 de nitrógeno, este material  
20 es entonces introducido, por medio del conducto 212, en un segundo separador 213, en donde la temperatura es de aproximadamente -173° C.

Una vez más, se obtienen dos fases. La fase gaseosa (hidrógeno producido) es pasada a lo largo de los  
25 conductos 214 y 215, de nuevo a través del intercambiador



209 térmico. Este hidrógeno producido es entonces enviado a lo largo del conducto 220, a través del intercambiador 202 térmico, y finalmente, es recuperado en el conducto 221. Este chorro de hidrógeno producido contiene  
5 95.93 por ciento molal de hidrógeno y 4.07 por ciento molal de metano. La recuperación total de hidrógeno es de 96.88%. Se obtiene una pureza adicional del hidrógeno, siguiendo el procedimiento antes mencionado, en el cual una parte del hidrógeno purificado es inyectada  
10 a través del conducto 216 hacia adentro de la cubierta del intercambiador 209 térmico.

El condensado líquido (hidrocarburos rechazados) es pasado desde el separador 213, a través del conducto 217 y el dispositivo 218 de dilatación de flúidos,  
15 hacia adentro de la cubierta del intercambiador 209 térmico. Preferiblemente, se emplean una o más boquillas (219), para inyectar los hidrocarburos en este intercambiador. Los hidrocarburos rechazados pueden entonces ser recuperados (por medios que no están mostrados), o  
20 transmitidos a través del conducto 222 e inyectados en la cubierta del intercambiador 202 por medio de la boquilla 223. Dichos hidrocarburos rechazados son recuperados del intercambiador 202 térmico por medio del conducto 224.

25 En vista de que la temperatura del separador 204



es más caliente que la del separador 213, los hidrocarburos de rechazo provenientes del separador 204 pueden ser evaporados instantáneamente hasta una presión más alta que los hidrocarburos que salen del separador 213. Por tanto, se puede lograr ahorro en los costos de compresión, si se deseasen hidrocarburos de rechazo a presión elevada.

En la Figura 3 se han mostrado dos intercambiadores térmicos, separados, para facilitar la comprensión de la operación general. Sin embargo, estos intercambiadores pudieran ser colocados en una envuelta común que tenga secciones concéntricas, o divididas.

Además de un sistema de enfriamiento más eficiente, la incorporación de la Figura 3 permite la producción de subproductos útiles. Por ejemplo, el chorro de hidrocarburos de rechazo proveniente del segundo separador es 99.16 por ciento molal de metano. Una modificación relativamente ligera del sistema descrito (por ejemplo, la instalación de un separador en el extremo frío del segundo intercambiador térmico hacia abajo del dispositivo de expansión o dilatación del fluido) permite recuperar 99.8% de un subproducto de metano puro.

Las incorporaciones ilustradas hallan particular aplicación en sistemas diseñados para desalquilizar cargas básicas conteniendo tolueno, xileno y/o homólogos bencénicos, más altos, hasta convertirlas en ben-



ceno de gran pureza. No obstante ésto, la invención es aplicable a cualquier sistema en el cual sea deseable separar hidrocarburos gaseosos de un chorro de hidrógeno impuro o crudo que contenga, por lo menos, 30% de hidrógeno.

5

El término desecante es empleado en la presente y en las reivindicaciones queriendo decir un material que tiene la propiedad de sacar sustancias de chorros gaseosos, que ocasionarían la obturación de la unidad de rechazo de hidrocarburos. Por consiguiente, nuestra intención es que el término desecante incluya materiales que saquen sustancias ya sea por adsorción o absorción.

10

Los tipos de desecantes que pueden ser empleados son bien conocidos por los versados en el arte. Por ejemplo, gel de sílice y alumina activada resultan ventajosos en operaciones de secado, para sacar el agua. Sin embargo, las zeolitas naturales y las sintéticas son también desecantes preferidos. El desecante puede ser colocado de modo uniforme o continuo por toda la totalidad de cada vasija, o como en el caso de la Figura 2, dichas vasijas pueden ser colmadas con un número de materiales desecantes diferentes, dispuestos preferiblemente en capas o secciones.

15

20

Entretanto que los secadores y/o vasijas adsorbentes tienen filtros internos para evitar el arrastre

25



de desecante, es posible insertar en el sistema filtros subsiguientes, para asegurar la extracción de cualquier material sólido que pueda ser arrastrado.

5 Las sustancias en el material de alimentación gaseosa y rica en hidrógeno que pueden ser dañinas al desecante particular empleado, por supuesto, son extraídas por trampas, filtros, etc., adecuados, con anterioridad a la introducción de dicho material de alimentación en los secadores y/o vasijas adsorbentes. Por  
10 ejemplo, donde esté presente considerable humedad en la alimentación gaseosa y rica en hidrógeno, es deseable emplear un preenfriador para condensar dicha humedad antes de que el gas de alimentación sea enviado a través de la vasija secadora.

15 Calentadores y enfriadores, requeridos para el funcionamiento de acuerdo con la operación descrita, pueden tener cualquier forma convencional. Por consiguiente, los calentadores pueden ser eléctricos, de gas o de vapor. Refrigerantes líquidos, convencionales,  
20 tales como agua, pueden ser empleados en los enfriadores, dependiendo de lo que se tenga disponible. En adición, las características de intercambio térmico o de una alimentación o de un material producido, pueden ser utilizadas para enfriar o calentar uno o más  
25 de los chorros del proceso.



La expansión o dilatación Joule-Thomson, como se emplea en la presente, es usada para describir una operación en la cual se obtiene el enfriamiento dejando caer la presión de un flúido. Entretanto que ocurre  
5 cierta caída de la presión debido a las pérdidas por fricción en el entubado, se obtiene un enfriamiento significativo instalando un dispositivo regulador, tal como una válvula u orificio, en el entubado. El grado de enfriamiento por expansión o dilatación, depende de  
10 la caída de la presión, al igual que de la temperatura del flúido antes de que este sea dilatado. Dentro de límites, se obtiene un enfriamiento máximo con una caída de la presión tan grande como sea posible y enfriando el flúido tanto como sea posible, antes de la dilatación. Se puede obtener un enfriamiento suplementario en la operación descrita, si se desease, empleando  
15 adicionales dispositivos de expansión Joule-Thomson, en la unidad de rechazo de hidrocarburos.

Resulta obvio que se pueden hacer muchas modificaciones y variaciones de la invención, de acuerdo con  
20 lo expuesto con anterioridad en la presente, sin apartarse del espíritu y alcance de la invención y, por consiguiente, solamente deben imponerse las limitaciones de acuerdo con lo indicado en las reivindicaciones anexas.

BA-11748



N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Norteamérica con fecha y número siguiente: 16 de junio de 1965, n.º.
5. Ser. 464.446, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita patente de invención por 20 años en España, sobre: "Un sistema autógeno de intercambio térmico para separar hidrocarburos gaseosos", caracterizándose por lo siguiente:
- 10.
- 15.



## R E I V I N D I C A C I O N E S

1. "Un sistema autógeno de intercambio térmico para separar hidrocarburos gaseosos" que incluyan metano de un chorro de hidrógeno que contenga dichos gases, dicho sistema caracterizado por una cámara de separación de líquido y gas cerrada a la atmósfera, un intercambiador térmico, un primer trayecto independiente en dicho intercambiador para pasar un chorro de hidrógeno crudo a través de dicho intercambiador en su destino a dicha cámara de separación, medio para extraer productos gaseosos de la parte superior, de dicha cámara, y para pasar los mismos a través de dicho intercambiador térmico en un segundo trayecto independiente, en el mismo, medio de conducto para extraer de dicha cámara fluido condensado en la misma, dicho medio de conducto vaciándose en dicho intercambiador, un dispositivo de expansión del fluido para dilatar o expansionar dicho fluido en dicho conducto, en el medio de dicha cámara y dicho intercambiador, y medio para extraer dicho fluido de dicho intercambiador.
- 5.
- 10.
- 15.
20. 2. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de expansión del fluido es un dispositivo de expansión Joule-Thomson.
3. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 1

16 JUN 1956



o la 2, caracterizado porque hay provisto medio para introducir una parte de dichos productos gaseosos, de la parte alta, de dicha cámara de separación adentro de la cubierta del intercambiador térmico.

5. 4. Un sistema autógeno de intercambio térmico para separar hidrocarburos gaseosos que incluyan metano de un chorro de hidrógeno crudo que contega dichos gases, dicho sistema caracterizado por una primera cámara de separación de líquido y gas cerrada a la atmósfera, un primer intercambiador térmico, un primer trayecto independiente en dicho primer intercambiador térmico para pasar un chorro de hidrógeno crudo a través de dicho primer intercambiador térmico en su recorrido a dicha primera cámara de separación, medio de conducto para extraer de dicha primera cámara de separación flúido condensado en la misma, dicho medio de conducto vaciándose en un segundo trayecto independiente en dicho primer intercambiador térmico, un dispositivo de expansión del flúido para expansionar o dilatar dicho flúido en dicho conducto en el medio de dicha primera cámara de separación y dicho primer intercambiador térmico, medio para extraer dicho flúido de dicho primer intercambiador térmico, una segunda cámara de separación de líquido y gas cerrada a la atmósfera, un segundo intercambiador térmico, medio para extraer material gaseoso, de arriba, de dicha primera cámara de separación y para pasar dicho
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

- material a través de dicho segundo intercambiador térmico en un primer trayecto independiente, en el mismo, en su recorrido a dicha segunda cámara de separación, medio para extraer productos gaseosos, de la parte alta, de dicha segunda cámara de separación y para pasar los mismos a través de dicho segundo intercambiador térmico en un segundo trayecto independiente, en el mismo, medio de conducto para extraer de dicha segunda cámara de separación hidrocarburos gaseosos condensados en la misma, dicho medio de conducto vaciándose en dicho segundo intercambiador térmico, un segundo dispositivo de expansión del fluido para expansionar dichos hidrocarburos gaseosos en dicho conducto en el medio de dicha segunda cámara de separación y dicho segundo intercambiador térmico, medio para extraer dichos hidrocarburos gaseosos de dicho segundo intercambiador térmico y para descargar dichos hidrocarburos en dicho primer intercambiador térmico, medio para extraer dichos hidrocarburos gaseosos de dicho primer intercambiador térmico, medio para pasar productos gaseosos, de la parte alta, de dicho segundo intercambiador térmico a través de un tercer trayecto independiente en dicho primer intercambiador térmico y medio para extraer dichos productos gaseosos de dicho primer intercambiador térmico.
25. 5. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 4,

16 JUN 1966

caracterizado porque ambos dispositivos de expansión del fluido son dispositivos de expansión Joule-Thomson.

6. Un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones que anteceden, caracterizado porque está provisto medio para secar el chorro de hidrógeno crudo,
5. dicho medio comprendiendo una vasija que contiene desecante, medio controlado de válvulas para pasar el chorro de hidrógeno crudo a través de dicha vasija durante un período de circulación, medio controlado de válvulas para pasar fluido de regeneración caliente a través de dicho desecante durante un período de regeneración, medio controlado de válvulas para pasar fluido de enfriamiento a través de dicho desecante durante un período de preenfriamiento,
10. medio de conducto para extraer un chorro de hidrógeno seco y crudo de dicha vasija y pasar el chorro al sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 5.

7. Un sistema autógeno de intercambio térmico para separar hidrocarburos gaseosos; tal y como queda descrito substancialmente en la presente memoria, y dibujos.

Esta memoria consta de veinte hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 16 JUN. 1966

CSGRTAULDS LIMITED

J. GONZALEZ  
p. p. Firmado: F. Fernandez Ruiz

ESCALA  
VARIABLE

16 JUN 1966

Fig. 1.

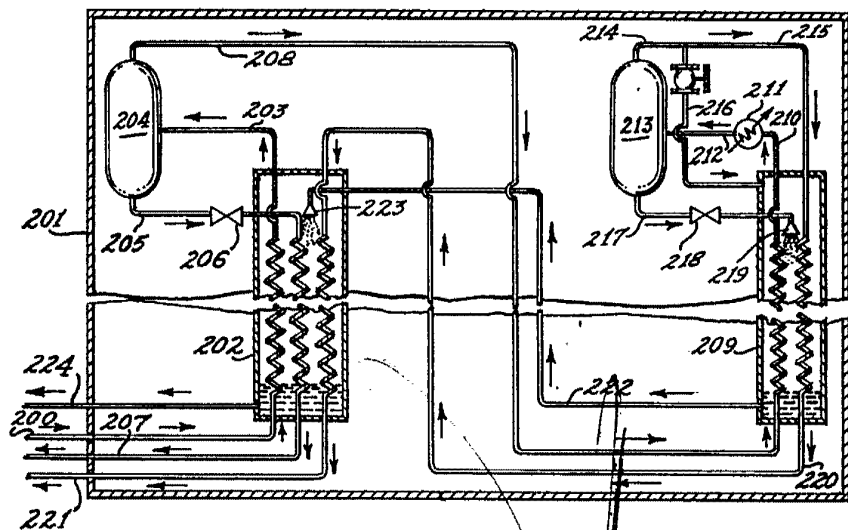
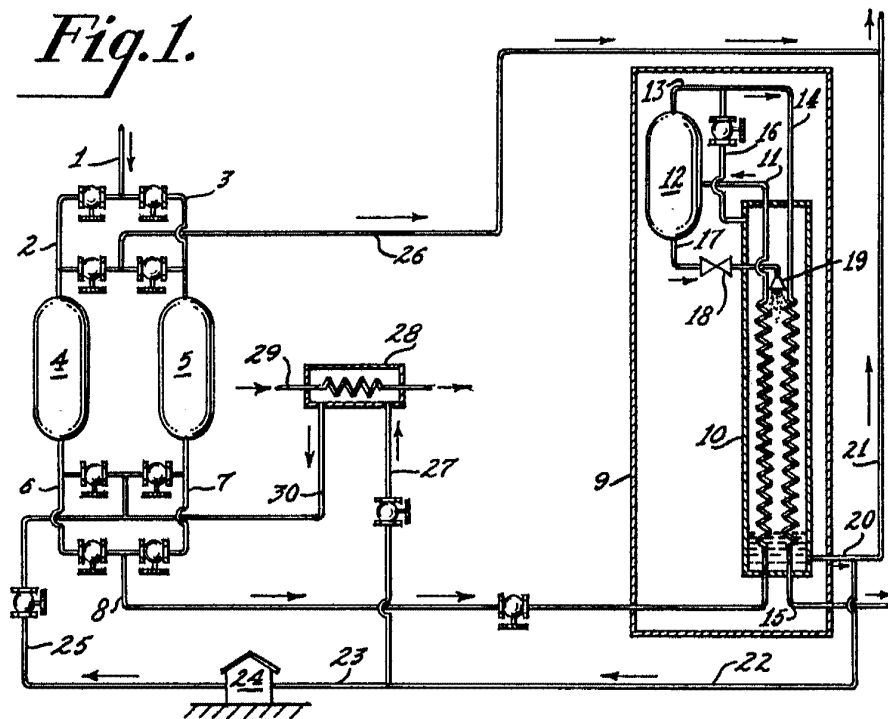


Fig. 3.

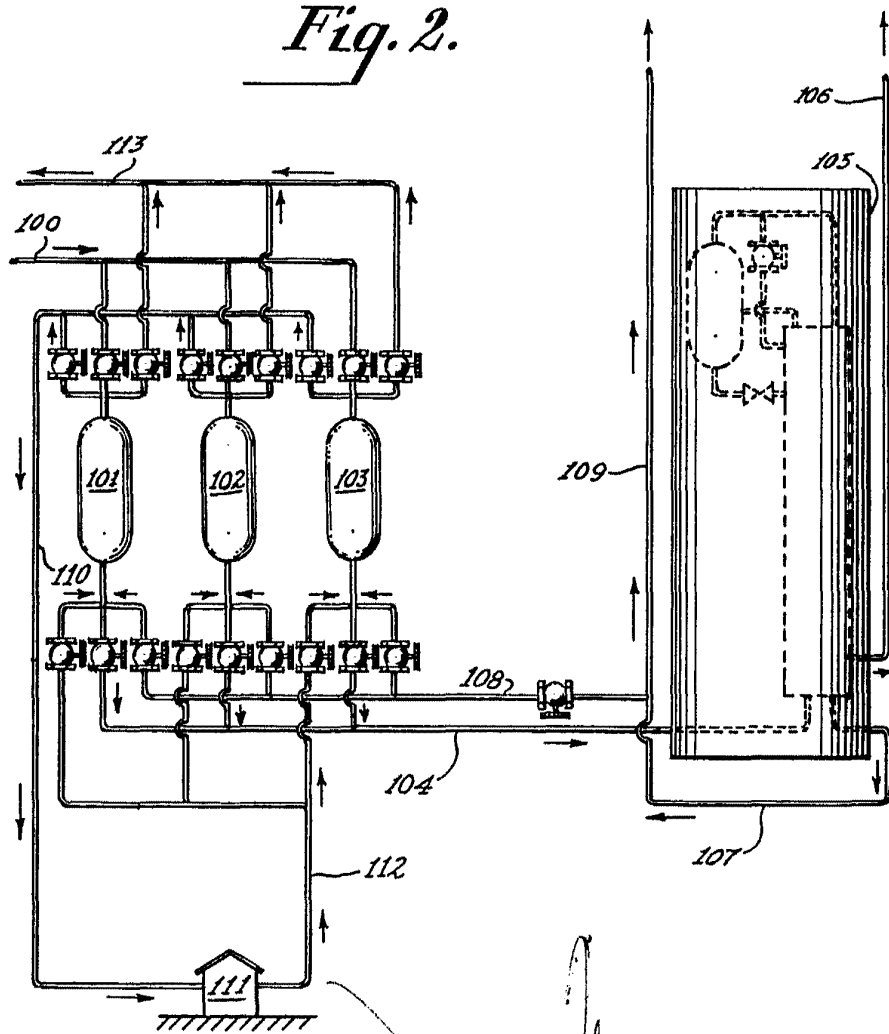
16 JUN 1966

GONZALEZ FERRAZ Y MORALES  
Ingenieros Químicos

ESCALA  
VARIABLE

16 JUN 1960  
REC 2316  
SERIAL 1  
FILE 55 01

Fig. 2.



16 JUN 1960  
G. P. FORTNEY, E. C. HARRISON, JR.